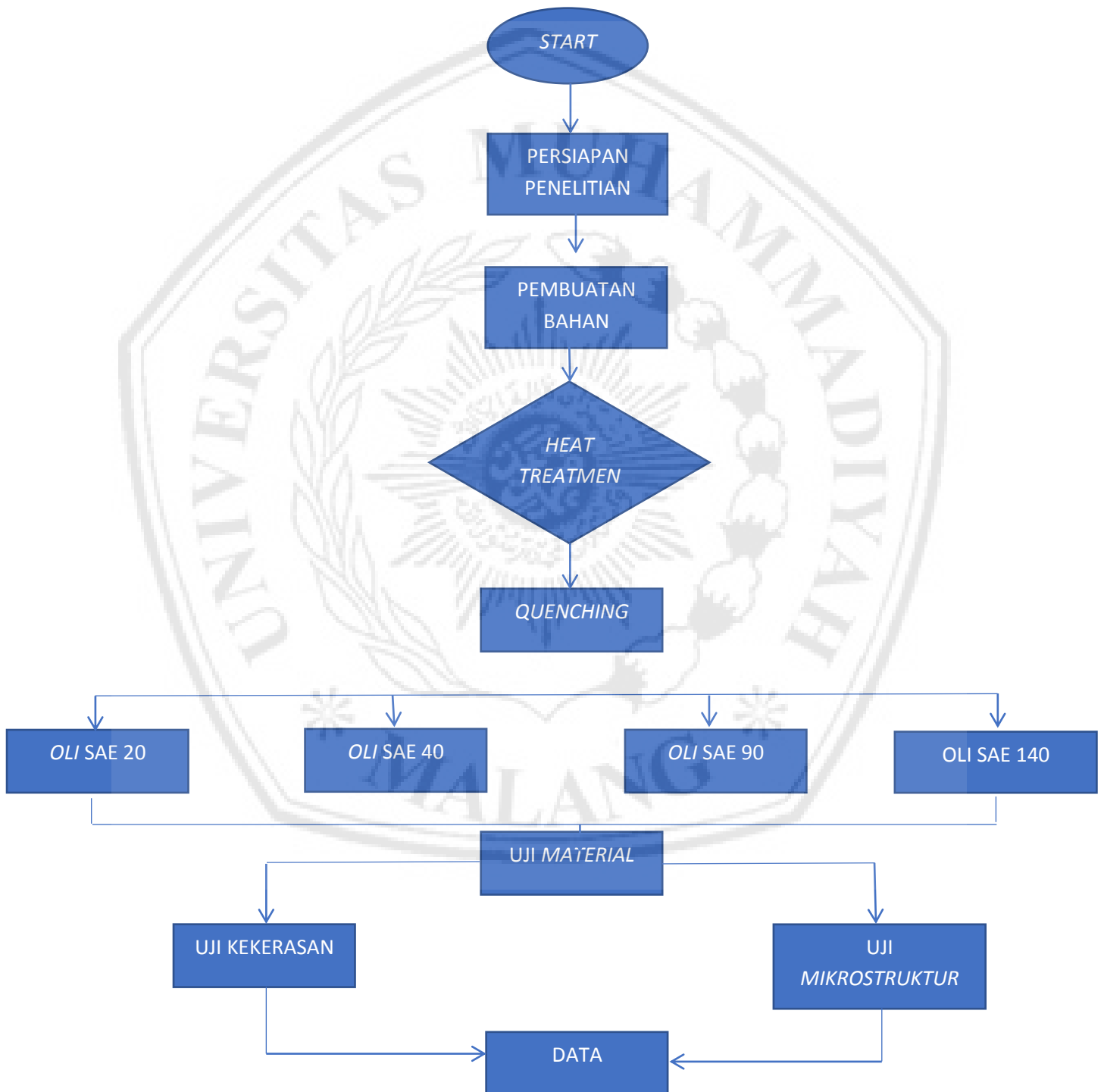


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

Pada penelitian ini langkah – langkah penelitian mengacu pada diagram alir pada gambar 3.1 berikut :





Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir tersebut menjelaskan bahwa sebelum penelitian dilakukan, terlebih dahulu harus menyiapkan alat dan bahan mulai dari memotong besi baja ST60 dengan tebal 5mm,, variasi pelumas sebagai media pendingin dan juga menyiapkan peralatan mulai dari tungku pemanas, tang penjepit, dan wadah sebagai tempat menampung pelumas. Setelah bahan sudah siap maka akan dilakukan proses *heat treatment*. Setelah mencapai suhu 750, sebelum di angkat dari tungku pemanasan, baja yang mengalami proses *heat treatment* akan di beri waktu 10 menit di dalam tungku pemanas sebagai proses *holding time* dengan tujuan agar pemanasan lebih merata . setelah itu masuk tahapan *quenching*, baja yang sudah di *holding time* akan di angkat dan di masukkan ke dalam variasi pelumas . setelah baja dingin maka akan di lakukan pengujian material seperti pengujian *vickers* dan *mikrostruktur*. Pada pengujian *vickers*, specimen cukup di lap dengan kain bersih agar cairan pelumas tidak menutupi permukaan yang akan di tekan oleh alat uji *vickers*. Sedangkan pada pengujian *mikrostruktur*, bahan harus di gosok permukaannya agar nantinya nampak *ferrit* dan *perlit* pada saat pengujian *mikrostruktur*. Setelah semua pengujian selesai di lakukan maka akan mendapatkan data yang diinginkan. Setelah data terkumpul maka akan dilakukan perhitungan dan pembahasan data agar mencapai hasil yang diinginkan.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus 2017, dan untuk tempatnya :

1. Pengujian kekerasan (*Vickers*) dilakukan pada Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Malang
2. Pengujian SEM (*Mikrostruktur*) dilakukan pada Laboratorium Biologi Universitas Muhammadiyah Malang

3.3 Material, Alat dan Bahan Penelitian

3.3.1 Material

- Baja ST 60

Bahan yang dipilih dalam penelitian ini adalah baja karbon menengah baja ST 60 dengan komposisi C = 0,452%, Si = 0,2401, Mn = 0,6973%, S = 0,0117, P = 0,0204, Cu = 0,0195 . Baja karbon ini dibentuk menjadi spesimen kekerasan, dan *mikrostruktur* yang memiliki *tensile streaight* sebesar 600-720 N/mm²

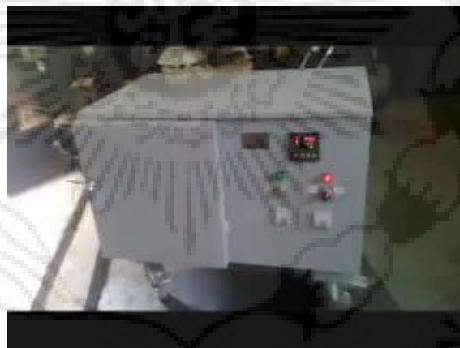
- Oli Pelumas

Oli pelumas yang di gunakan adalah oli SAE 20, 40, 90, 140 dengan kekentalan yang berbeda yang Mengandung bahan *aditif detergent dispersant*, anti oksidan dan anti aus, sehingga bisa digunakan untuk pengujian viskositas pelumas.

3.3.2 Alat dan Bahan Penelitian

- Tungku Pemanasan

tungku pembakaran adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk memanaskan suatu specimen untuk mencapai suhu tinggi yang diinginkan, dapat dilihat pada gambar 3.2 berikut:



Gambar 3.2 tungku pemanasan

- Tang Penjepit

Tang penjepit adalah suatu alat yang di gunakan untuk mengeluarkan specimen dari tungku pemanas untuk melindungi kita dari panas akibat pemanasan pada specimen, dapat dilihat pada gambar 3.3 berikut:



Gambar 3.3 tang penjepit

- Penampung Oli

Penampung oli yang di gunakan adalah sebuah ember dari seng yang dapat menampung oli dan menahan panas yang di dihasilkan dari proses *heat treatment*, dapat di lihat pada gambar 3.4 berikut:



Gambar 3.4 penampung oli

- Mikroskop

Mikroskop digunakan untuk uji *mikrostruktur* pada specimen yang sudah di *heat treatment* dan melalui proses pendinginan, dapat dilihat pada gambar 3.5 berikut:



Gambar 3.5 mikroskop

- Alat Uji Kekerasan (*Vickres*)

Alat uji kekerasan (*vickers*) adalah alat yang di gunakan untuk menilai kekerasan dari suatu specimen, dapat dilihat pada gambar 3.6 berikut :



Gambar 3.6 Alat uji *vickers*

3.4 Langkah Kerja Penelitian

Urutan dalam penelitian ini dimulai dari uji komposisi kimia bahan, untuk mengetahui kandungan unsur di dalamnya yang digunakan untuk menentukan suhu pemanasan. Bahan dibentuk spesimen sesuai *standart* yang ditentukan dan memenuhi persyaratan specimen sejumlah 20 buah specimen (baja ST 60). Langkah pertama yang harus dilakukan adalah memasukkan 5 specimen ke dalam tungku pemanas. pemanasan dilakukan bertahap mulai suhu kamar suhu (400°C /jam) selama 60 menit. Kemudian dilanjutkan sampai suhu yang dituju yaitu 750°C . Pada suhu terakhir ini dipertahankan selama 10 menit (*holding time*) dengan maksud agar pemanasan dan kekerasannya benar-benar merata pada seluruh lapisan spesimen, kemudian menyiapkan 5 bak untuk menampung oli dengan SAE 20 sebagai bahan pendingin. Kemudian memasukkan specimen yang baru di keluarkan dari tungku pemanas. Setelah specimen dingin kemudian dilakukan pengujian kekerasan dengan alat *vickers* dengan meletakkan specimen pada alat *vickers* kemudian specimen akan di tekan oleh *indenter piramida intan* setelah itu kita amati diagonal 1 dan 2 untuk menentukan rata-ratanya. Setelah pengujian kekerasan kemudian specimen disiapkan untuk pengujian *mikrostruktur* dengan cara memotong salah satu ujung specimen untuk sample sepanjang 2 cm lalu meratakan dan menghaluskan permukaanya sampai memenuhi syarat specimen dengan menggunakan amplas ukuran 60, 240 dan 1000, kemudian di *etsa* (dibersihkan) dengan kain lap halus dan di beri *autosol* supaya mengkilap. Kemudian dilihat dengan mikroskop SEM untuk mendapatkan gambar struktur dari specimen baja ST60. uji kekerasan dan uji mikrostruktur masing-masing sebanyak 4x pengujian untuk specimen *baja ST 60*, karena menggunakan 4 jenis oli dengan kekentalan yang berbeda (SAE 20, 40, 90, 120). Untuk pengujian berikutnya yang menggunakan oli 40, 90 dan 120 dilakukan dengan cara yang sama seperti di atas.

3.4 Modul Pengolah Data Uji *Mikrostruktur* dan Kekerasan (*vickers*)

Pada penelitian ini terdapat modul pengolah data dari pengujian kekerasan (Vickers), modul tersebut dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut :

Tabel 3.1 pengolah data Uji Kekerasan

No	P	t	d1	d2	d rata-rata
1					
2					
3					
4					
5					

